

平成24年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT24023 空の雲は何でできているのか？分子を理解して、生活に生かそう！



開催日：平成24年8月11日(土)
平成24年8月12日(日)
実施機関：福島大学
(実施場所) (共生システム理工学類 研究
実験棟 4階 化学実験室)
実施代表者：金澤 等
(所属・職名) (共生システム理工学類・教
授)
受講生：小学5・6年生 6名
中学生 6名 高校生 2名
関連 URL：

【実施内容】

<スケジュール>

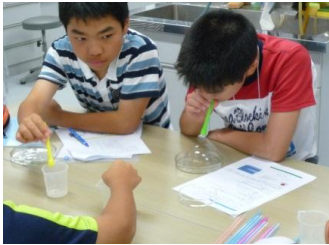
8月11日(土) 1日目
10:00-10:30 受付
10:30-10:45 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
10:45-12:00 実験・講義
(1)「水にぬれる、ぬれないとは？シャボン玉の科学、
洗剤が汚れを落とすのはなぜだろう？」
(2)「水を理解して放射能を考えよう」
(3)「難しいものを作る(水を吸うプラスチックとは?)」
12:00-13:00 ランチタイム
13:00-14:30 実験・実習「色で繊維を見分ける」
14:30-15:00 クッキータイム
15:00-16:00 講義「難しいものを作る(人工タンパク質)」
8月12日(日) 2日目
10:00-12:00 実験・実習「色を理解してオリジナルハンカチを作ろう」
12:00-12:10 染色の見本をプレゼント！(おみやげ争奪戦)
12:10-12:20 記念撮影
12:20-12:40 修了式(アンケート記入・未来博士号授与)
12:40 終了・解散

<実施の様子>



1日目

講義(1)「水にぬれる、ぬれないとは？シャボン玉の科学、
洗剤が汚れを落とすのはなぜだろう？」：まず生徒達に、実施者が
福島県安達太良高原で撮影した飛行機雲の写真を見せた。「飛行機雲は飛行機から少し離れたところから、2本出ている。飛行機雲って、煙だろうか？飛行機の周りの温度は何度くらい知っているかい？」と生徒達に問いかけて、個々に考えさせました。さらに、「雲は水でできている。水は川や海にあるのに、なぜ空にもあるのだろうか？」と問いかけて、「空気より軽いはずの水が地面にあることが、むしろ、説明を必要とする事だ」、と要点を理解してもらいました。そこで、「物質は小さな粒から出来ている。あまりにも小さいので、たくさん集まらなると見えない。それを分子という。水の分子は手をつないでつながって大きくなる性質がある。水が地面や空に、様々な形で存在すること、などを説明した。生徒達からは、「空の気温が-40℃である」、「水蒸気が上る」、などという発言が湖は表面が凍ってもなぜ氷の下は水なのか？など、私たちの生活でよく目にしていることについて、科学の視点からわかりやすく説明をしました。生徒たちには「わかったかな！」と確認をしながら話を展開していきました。分子の存在を感じたうえで、石けんの性質、シャボン玉の出来る理由、石けんが汚れをおとす仕組みなどを説明した。生徒達は、うなずきながら聞いていた。



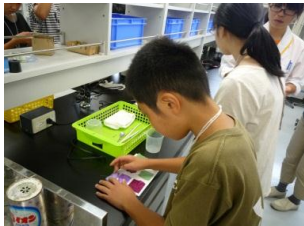
(2)「水を理解して放射能を考えよう」今現在、福島県で行う科学教室として、放射能の話を無視することはできない。化学的な立場で、「放射線とは何か？」という基礎から話し、「既にヨウ素は分解して無くなり、半減期の長いセシウム134と137が地表面に残っていること、セシウムから出るガンマ線は透過力が高く、衣服では防げず、厚さが15cmの水があれば、約半分に減少できる」ことなどを話し、水の性質の理解を深める一端としました。難しい講義と思われましたが、生徒たちは真剣に聞いていました。危ないという原子力発電が何故行われるのか？、科学の大切さについてもふれました。

(3)「難しいものを作る(水を吸うプラスチックとは?)」: 実施者の研究成果、「水を吸うプラスチック」の説明をしました。吸水性のプラスチックは、すぐに乾いて再利用できるので、応用によって面白い材料ができる可能性があることを話しました。生徒達の柔らかい発想力で、将来どのような材料ができるのか期待したいと思います。次に、「接着剤を使わずプラスチックやゴムを接着できること」について話しました。生徒達は驚いていました。実施者のネライは「生徒を驚かす事」であったので、まず成果あり、でした。

ランチタイム:ランチタイムは、長い授業の実施のためには大変重要で、これを機に、生徒達はリラックスして笑顔が増えてきました。



実験・実習「色で繊維を見分ける」: 金澤式鑑別染料を用いて、木綿、レーヨン、絹、羊毛、ナイロン、ポリエステル、木綿-ポリエステル混紡の各繊維の布を、1回の実験で染め分ける実験を体験をしました。生徒を2-3人のグループに分け、事故のないように各グループに一人本学の学生を配置し安全に実験が行われるように見守らせました。生徒たちは、一回の実験で、すべての繊維が異なる色に染まる結果を見て、驚きました。理由の説明では、「分子が分子を見分ける」という自然の法則がある事、その説明、そして「将来理解できるように」とまとめました。「原理は難しいので、学年に応じた理解で構わないこと、将来、学んで、より解るようになって下さい」と話しました。



講義「難しいものを作る(人工タンパク質)」: 実施者の研究成果を紹介しました。生物が体内でつくるタンパク質は分子サイズが一定であるが、これを人工的に作ることは永遠の課題である事、実施者は30年以上に渡って、アミノ酸化合物の研究をしてきた。約90年間不可能と言われた、分子サイズのそろったタンパク質モデルの合成に成功した事を話しました。生徒の学年では、この内容は難しいので、「正しいと思う理論をもって、追求すれば、うまくいく事がある例」として話しました。



2日目

実験・実習「色を理解してオリジナルハンカチを作ろう」: 反応染料を使って自分だけのハンカチを染める実習をしました。生徒たちは皆、やる気十分でした。板染め・絞り染めに挑戦です。ハンカチを折ったり丸めたり、板や輪ゴムで止め小さくしてから、各自好きな色で染めました。染め上がるまで、どのような模様になるか分からず、ハンカチを広げて、思いがけない模様ができて、あちこちで歓声が上がりました。その後、染色の起こり方について、説明をしました。保護者にも参加してもらい、喜ばれました。





<プログラムの留意・工夫点>

「科学の分野は、基本をよく理解する事が大切、本を読んで、よく解らないのは、その本がうまく書かれていないからだ、今はわからなくても、勉強して、少しわかるようになればいい」と、まず、生徒達に「自信をなくすことはない」という話をしました。そして、「科学はアイデアとひらめき、そして努力すれば、世界初の独創的な結果をだすことが可能で、夢のもてる分野といえる」ということを、研究成果の実演を交えて解説しました。講義の内容を、写真や図を多用して解説したオリジナルテキストを作成し、受講者の理解の補助としました。楽しく学んで興味を持たせ、「将来、もっと学びたい」という気持ちが芽生えるように願って話をすすめました。今年度は、2日間で、余裕があったため、プログラム外の話で、環境の多様性として、「カッコウが少なくなることと、天然油脂の関係」、宮本客員教授(日本燐酸(株)社長)による「リン肥料の資源の危機」の話を加えました。生徒達は、初めて話に驚きを見せました。よく出版されている「科学の手品集の様な本に書いてある、おもしろ実験」を並べるのでは無く、実施者のオリジナルな話だけで進めることを心がけています。この話は、小学生から大学院生にまで話します。何の予習もしないで、受身で聞いて、全部がわかるはずはありません、驚き、少しわかる、謎、興味 と育てばいいと考えます。

<事務局との協力体制>

財務課担当者が委託費の管理等を行いました。研究協力課担当者が振興会への連絡調整・提出書類の確認・修正や受講申し込みの受付・連絡、保険の手続き、当日の会場設営、受付等を行いました。また、実施者とともにも広報活動を行いました。

<広報活動>

福島市教育委員会の後援を得て、市内小中学校へチラシ等を配付しました。また実施者と事務担当者が新聞社や近隣小中高校を訪問しPR活動をしました。また、大学の近隣地区には折込広告を入れ、参加者を募りました。

<安全配慮>

受講者・協力者を保険加入しました。実習・実験の際には協力者の学生を配置して安全性の確保に努めました。

<今後の発展性、課題>

例年、完璧な授業を目指しています。アンケートによれば、参加生徒16名全員が「とてもおもしろかった・おもしろかった」と回答してくれた事は、今後の励みとなります。これまでに学校では習わないか、ふれないような内容のみを教材として、小学生高学年から高校生までを対象に、全員同じ程度に理解させる事は、大変に困難ですが、興味と目の付け方、考え方のポイント、学年に応じた理解を目指しました。「科学者の目からみた放射能のはなし」は、事故から1年半経過した時点での考え方、根拠のない事から不安に陥らないように、と考えて実験データを話しました。参加者数16名で、実施者は生徒一人一人に目配りができ、理解の様子や笑顔と興味の具合を把握できました。生徒は講義のスクリーン画面も見やすく、誰もが個性をもって染色実験やハンカチ制作に参加できたようです。スタッフの指示体制も十分でした。ただし、今後は、「あまりにも盛りだくさん」ではなく、より効果的な内容と進行、無理のない時間進行を考慮したい。

実施時期については、アンケートの結果、夏休みの希望が多い事がわかりました。ただし、今回は、お盆前の土日であったことが、課題であったようです。次回の実施に向けて、日程や開講の日数と方法を検討する余地があると思います。実施者の研究室所属の2名の客員教授の参加は、大いに支援となりました。また、「大学に来た」という実感をもってもらうためには、図書館や研究室・実験設備等の施設見学の時間をプログラムに入れることも考慮します。【広報について】現代は、科学教室が多いので、大きなイベント「ひらめき・ときめきサイエンス」については、組織をあげての広報が必要と考えます。

【実施分担者】

稲田 文	共生システム理工学類・教務補佐員
大波 哲雄	共生システム理工学類・客員教授
宮本 操	共生システム理工学類・客員教授

【実施協力者】 3名

【事務担当者】

近 裕見子	研究協力課・主査
黒田 絵梨	研究協力課・主事